

© WPI / DERWENT

AN - 2003-227604 [22]
TI - Circularly and linearly polarized antenna system of weather radar
AB - RU2195056 NOVELTY - Proposed weather-radar antenna system designed for tracking aerological radiosondes and meteorological rockets and suited in particular to track them at low altitudes in extreme weather conditions due to adequate coordination of polarization characteristics of radiosonde and weather radar antennas has first and second pattern-forming circuits, large and small antenna arrays whose radiators are connected to respective outputs of second and first pattern-forming circuits, transceiver, microprocessor whose output is connected to control inputs of transceiver and both pattern-forming circuits.
- USE - Radio engineering; communication and radar transceiver equipment.
- ADVANTAGE - Enhanced effectiveness and reliability of tracking aerological radiosondes. 3 dwg
- (Dwg. 1/1)
IW - CIRCULAR LINEAR POLARISE ANTENNA SYSTEM WEATHER RADAR
PN - RU2195056 C2 20021220 DW200322 H01Q21/24 000pp
IC - H01Q21/24
MC - T01-M02 W02-B05
DC - T01 W02
PA - (DUDI-I) DUDIN D N
- (METE-R) METEO STOCK CO
IN - IVANOV V EH; KNYAZEV S T; SHABUNIN S N
AP - RU20000131503 20001215
PR - RU20000131503 20001215



(19) RU (11) 2 195 056 (13) C2
(51) МПК⁷ H 01 Q 21/24

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

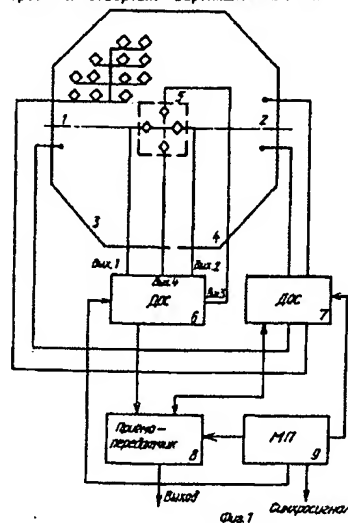
(21), (22) Заявка: 2000131503/09, 15.12.2000
(24) Дата начала действия патента: 15.12.2000
(46) Дата публикации: 20.12.2002
(58) Ссылки: RU 2161847 C1, 10.01.2001. EP 1037306 A2, 20.09.2000. US 5652597 A, 29.07.1997. US 4647933 A, 03.03.1987. US 6057802 A, 02.05.2000.
(88) Адрес для переписки:
620077, г.Екатеринбург, ул. 8 Марта, 7,
кв.91, Д.Н.Дудину

(71) Заявитель:
Дудин Дмитрий Николаевич
(72) Изобретатель: Иванов В.Э.,
Шабунин С.Н., Князев С.Т.
(73) Патентообладатель:
Открытое акционерное общество "Метео"

(54) АНТЕННАЯ СИСТЕМА МЕТЕОЛОКАТОРА С ЛИНЕЙНОЙ И КРУГОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ

(57)
Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в приемопередающей аппаратуре связи и радиолокации, в частности в антенных системах метеолокаторов для сопровождения аэрологических радиозондов (АРЗ) и метеорологических радаров. Техническим результатом является повышение эффективности и надежности сопровождения АРЗ, особенно на малых высотах при экстремальных погодных условиях за счет улучшения согласования поляризационных характеристик антенны АРЗ и антенной системы метео-РЛС. Для решения поставленной задачи предлагается антенная система метеолокатора с линейной и круговой поляризацией, содержащая первую и вторую диаграммообразующие схемы, большую и малую антенные решетки, излучатели которых соединены с соответствующими выходами второй и первой диаграммообразующих схем соответственно, приемопередатчик, микропроцессор, выход которого соединен с управляющими входами приемопередатчика и обеих диаграммообразующих схем, отличающаяся тем, что в нее введен трехдвигательный квадратурный мост, включенный между приемопередатчиком и кольцевыми делителями мощности первой диаграммообразующей схемы, при этом малая антенная решетка состоит из четырех диполей, расположенных ромбом в центре большой антенной решетки, а точки

возбуждения этих диполей соединены с выходами первой диаграммообразующей схемы таким образом, что первый и второй диполи образуют линейку горизонтальной составляющей круговой поляризации, а третий и четвертый - вертикальной. 3 ил.



RU 2 195 056 C2

RU 2 195 056 C2

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в приемно-передающей аппаратуре связи и радиолокации, в частности в антенных системах метеолокаторов для сопровождения аэрологического радиозонда (АРЗ) и метеорологических ракет.

Общезвестна поляризация электромагнитных волн, у которых направления электрического (Е) и магнитного (Н) полей сохраняются неизменными в пространстве или изменяются по определенному закону. Строго монохроматическое излучение всегда поляризовано. Для поляризованного излучения различают линейную, круговую и эллиптическую. В антенных системах применяют поляризацию в зависимости от конкретной задачи, поставленной перед данной РЛС, т.к. каждый тип поляризации обладает определенными достоинствами и недостатками (с точки зрения обнаружения, захвата и сопровождения цели в конкретных условиях применения).

Так, в РЛС с антенной системой с линейной поляризацией в случае ошибки сопровождения появляются перекрестные связи, например, в случае ошибки по азимуту появляется сигнал на выходе детектора ошибки по углу места и наоборот. В отдельных случаях перекрестная связь может обусловить значительную ошибку сопровождения и даже потерю цели при сопровождении, см. "Справочник по радиолокации", ред. М.Скольник, том 4, Сов. Радио, 1977 г., стр. 63-64.

Известны антенные системы с круговой поляризацией, в которых антенная решетка выполнена в виде спирали с согласованным резонатором, см. "Справочник по радиолокации", ред. М.Скольник, том 2, Сов. Радио, 1977 г., стр. 137.

Недостатком такой системы является следующее: при однократном отражении от цели круговая поляризация сигнала меняется на обратную, следовательно, требуются раздельные излучающая и приемная решетки спиральных элементов (с противоположным направлением витков спирали), конструкция усложняется, увеличиваются габаритно-массовые характеристики (ГМХ), уменьшается надежность и увеличивается стоимость. Кроме того, как показывает практика, при круговой поляризации сигнал цели ослабляется на 6-8 дБ. Это явление при наблюдении цели при дожде дает общий выигрыш в отношении сигнал/помеха 15-18 дБ, но при малоразмерных целях это достоинство превращается в недостаток, т.к. полезный сигнал также уменьшается, см. "Теоретические основы радиолокации", ред. В.Е. Дулевич, М., Сов. Радио, 1978 г., стр. 487-489.

Известна "Антенная система метеолокатора", которая содержит четырехсегментную большую антенную решетку, малую антенную решетку, две диаграммообразующие схемы, приемопередатчик и микропроцессор, причем каждый сегмент содержит решетку из двенадцати излучателей, расположенных в четыре ряда и в четыре этажа, выход каждого сегмента соединен с соответствующим входом/выходом первой диаграммообразующей схемы, малая

антенная решетка содержит четыре одиночных излучателя, расположенных в центре четырехсегментной антенной решетки, а выход каждого одиночного излучателя соединен с соответствующим входом второй диаграммообразующей схемы, входы/выходы обеих диаграммообразующих схем соединены с соответствующими входами/выходами приемопередатчика, управляющие выходы микропроцессора соединены с управляющими входами диаграммообразующих схем и приемопередатчика, выход последнего является выходом системы, см. положительное решение о выдаче патента РФ на заявку 2000107716/09 (008080) с описанием заявки - ПРОТОТИП.

Недостатком данной антенной системы является следующее: при малой дальности (высоте) до аэрологического радиозонда АРЗ антенна последнего (совместно с корпусом АРЗ) при сильных порывах ветра, меняющихся ветровых потоках, вихрях (особенно в условиях Арктики, высокогорья) значительно меняет свое пространственное положение (колеблется из стороны в сторону, даже ложится на "бок") вплоть до 90°, т.е. меняет свою ориентацию. В результате вертикальная поляризация изменяется на горизонтальную, метео-РЛС может потерять цель (АРЗ) по угловым координатам со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Собственно говоря, этот недостаток относится ко всей системе: метеорологическая РЛС - аэрологический зонд, если бы последний не "болтался", то не было бы и потери цели (АРЗ).

Дополнительно следует заметить, что в этом случае колебаний - "болтанка" до 90° получается нулевая поляризация цели, при которой передающая с АРЗ волна поляризована ортогонально ориентации приемной антенны, в результате передающая волна ортогональна по отношению к поляризации антенны; антенна не может принять такой сигнал или принимает с такими искажениями, что полезная информация близка к нулю.

Технической задачей изобретения является повышение эффективности и надежности сопровождения АРЗ, особенно на малых высотах при экстремальных погодных условиях, за счет улучшения согласования поляризационных характеристик антенны АРЗ и антенной системы метео-РЛС.

Для решения поставленной задачи предлагается антенная система метеолокатора с линейной и круговой поляризацией, содержащая первую и вторую диаграммообразующие схемы, большую и малую антенные решетки, излучатели которых соединены с соответствующими выходами второй и первой диаграммообразующих схем соответственно, приемопередатчик, микропроцессор, выход которого соединен с управляющими входами приемопередатчика и обеих диаграммообразующих схем, отличающаяся тем, что в нее введен трехдвигательный квадратурный мост, включенный между приемопередатчиком и кольцевыми делителями мощности первой диаграммообразующей схемы, при этом малая антенная решетка состоит из четырех диполей, расположенных ромбом в центре

диаграммообразующих схем соответственно, приемопередатчик, микропроцессор, выход которого соединен с управляющими входами приемопередатчика и обеих диаграммообразующих схем, отличающаяся тем, что в нее введен трехдецибелный квадратурный мост, включенный между приемопередатчиком и кольцевыми делителями мощности первой диаграммообразующей схемы, при этом

малая антенная решетка состоит из четырех диполей, расположенных ромбом в центре большой антенной решеткой, а точки возбуждения этих диполей соединены с выходами первой диаграммообразующей схемы таким образом, что первый и второй диполи образуют линейку горизонтальной составляющей круговой поляризации, а третий и четвертый - вертикальной.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

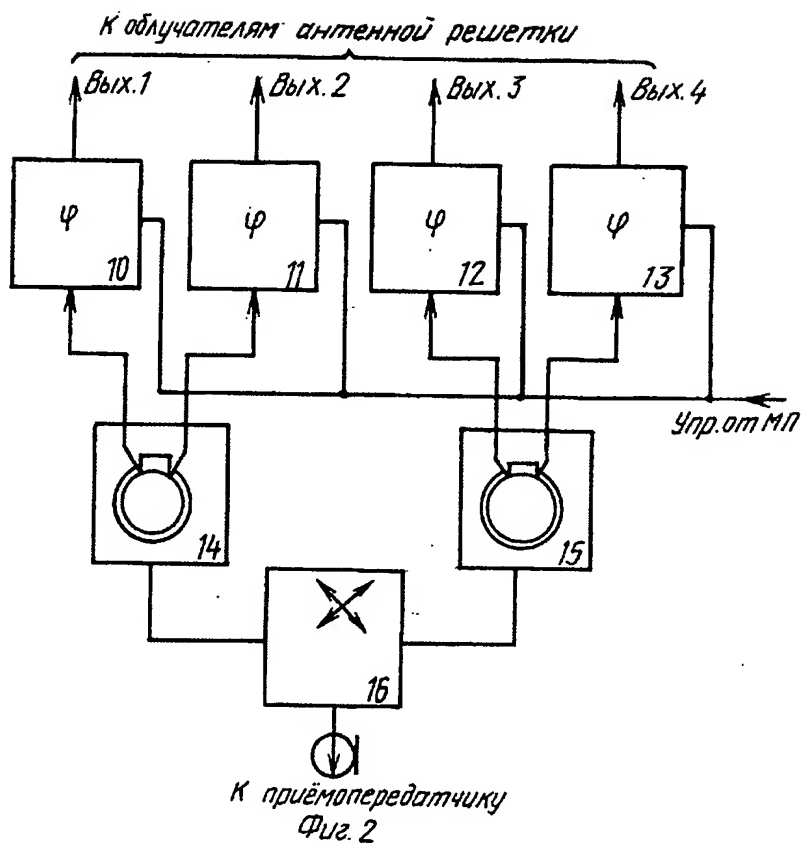
60

-5-

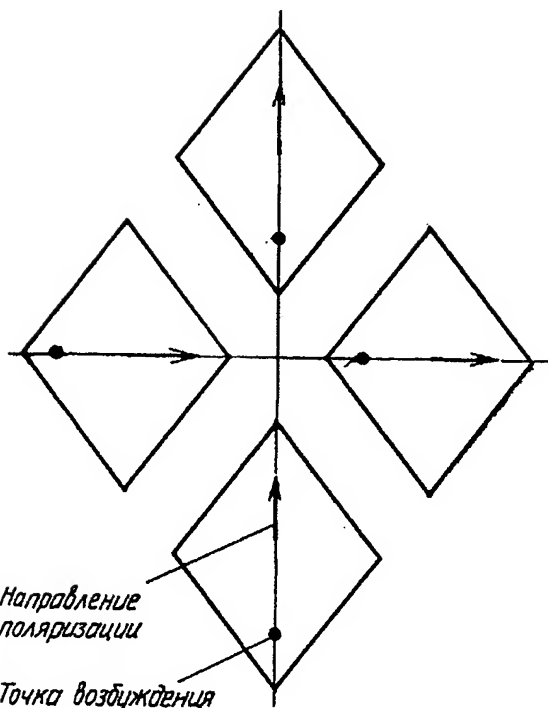
RU 2195056 C2

RU 2195056 C2

RU 2195056 C2



RU 2195056 C2



Фиг.3

RU 2195056 C2

RU 2195056 C2